

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

004532861

WPI Acc No: 1986-036205/ 198606

XRPX Acc No: N86-026343

Cylindrical or cubical piston attached to shaft or guide bar - has blind bores at end faces accepting ball bearing and shaft journal

Patent Assignee: THOMAS TECHNIK GES (THOM-N); THOMAS TECH GES MAGNET & VERFAHRENSTECH (THOM-N)

Inventor: THOMAS H

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3425079	A	19860130	DE 3425079	A	19840707	198606 B
DE 3425079	C	19920820	DE 3425079	A	19840707	199234

Priority Applications (No Type Date): DE 3425079 A 19840707

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 3425079	A		12		
DE 3425079	C			4 F16B-004/00	

DE 3425079 C 4 F16B-004/00

Abstract (Basic): DE 3425079 C

Each face of the piston in the longitudinal direction, requiring a shaft, is provided with a blind hole, with at least one steel ball at the bottom. The two blind holes, are aligned on the central axis. The two shafts may have different diameters along their lengths but the same dia. as they enter the blind hole. The end of this dia. is bored out slightly less than that of the first steel ball encountered, while its o.d. is slightly less than the i.d. of the blind hole in the body.

As the shaft or journal is pressed into the blind hole, the first steel ball is forced against the second, of larger dia. and this action forces it into the hole of smaller dia. at the end of the shaft, expanding it. As the shaft is forced home, the sides of the bore at the end have been deformed out into the body, producing a very secure fit. The end portion of a shaft where it enters the body is machined with a groove, located to assist in the deformation of the sides as the steel bar is pressed in.

USE/ADVANTAGE - Sliding piston for guide rod. Hydraulic or pneumatic piston. Armature for magnet, small motor, generator or inductor. Close machining tolerances. (12pp g.No 1/3)

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift
⑪ DE 3425079 A1

⑳ Aktenzeichen: P 34 25 079.4
㉑ Anmeldetag: 7. 7. 84
㉒ Offenlegungstag: 30. 1. 86

⑤ Int. Cl. 4:
F 16 B 4/00
F 16 D 1/02
F 16 J 1/12
B 23 P 11/00
F 15 B 15/14
H 02 K 15/02
H 01 F 3/00
H 01 F 7/16

DE 3425079 A1

㉑ Anmelder:

thomas technik gesellschaft für magnet- und
verfahrenstechnik mbH, 5243 Herdorf, DE

㉒ Vertreter:

Hemmerich, F., 4000 Düsseldorf; Müller, G.,
Dipl.-Ing.; Grosse, D., Dipl.-Ing., 5900 Siegen;
Pollmeier, F., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4000 Düsseldorf

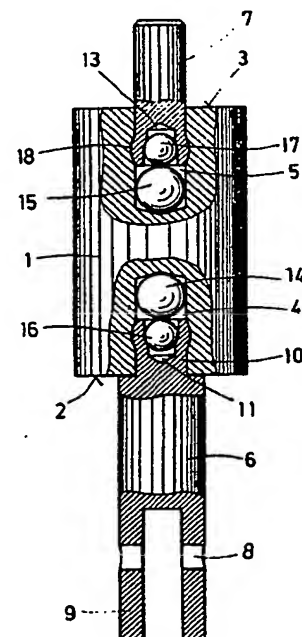
㉓ Erfinder:

Thomas, Hermann, 5908 Neunkirchen, DE

㉔ Mit einer Welle verbundener Körper

Die Erfindung betrifft einen mit einer zentral verlaufenden
Führungsstange oder Welle verbundenen quader- bzw. zy-
linderförmigen Körper.

Um einen zentrischen Sitz der Führungsstange bzw. Welle
zu erlangen, wird für jede ein auskragendes Wellenende
aufweisende Grundfläche des Körpers eine gesonderte Wel-
le vorgesehen und die Grundfläche mit einer Sackbohrung
ausgestattet, in die mindestens eine Stahlkugel eingelegt
ist. Der Wellenzapfen der in die Sackbohrung eingebrachten
Welle ist mit seinem Durchmesser in enger Toleranz dem der
Sackbohrung angepaßt und mit einer axialen Bohrung aus-
gestattet, deren Weite den Durchmesser der Stahlkugel
unterschreitet. Der Wellenzapfen ist in die Sackbohrung so
eingepreßt, daß die durch deren Grund abgestützte Stahl-
kugel, die axiale Bohrung und den Wellenzapfen aufwei-
tend, in die axiale Bohrung eindringt.



DE 3425079 A1

20. Juni 1984

g.la

74 233

3425079

thomas technik gesellschaft für magnet- und verfahrens-
technik mit beschränkter Haftung, 5243 Herdorf

Patentansprüche

1. Mit einer zentral verlaufenden Führungsstange und/oder Welle verbundener quader- und/oder zylinderförmiger Körper,
dadurch gekennzeichnet,
daß für jede, ein ausragendes Wellenende aufweisende Grundfläche (2, 3) des Körpers (1) eine gesonderte Welle (6, 7) vorgesehen ist und die Grundfläche eine Sackbohrung (4, 5) aufweist, in die mindestens eine Stahlkugel (16, 17) eingelegt und ein in enger Toleranz der Sackbohrung (4, 5) angepaßter, eine in ihrem Durchmesser den der Stahlkugel (16, 17) unterschreitende axiale Bohrung (11, 13) aufweisender Wellenzapfen (10, 7) so eingepreßt ist, daß die Stahlkugel, diese aufweitend, in die axiale Bohrung eindringt.
2. Körper nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Stahlkugel (16, 17) jeweils eine zweite, dem Durchmesser der Sackbohrung (4, 5) angepaßte Stahlkugel (14, 15) unterlegt ist.
3. Körper nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zweite Stahlkugel (14, 15) die Sackbohrung (4, 5) kalibrierend in diese eingepreßt ist.
4. Körper nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,

3425079

PATENTANWÄLTE F.W. HEMMERICH · GERD MÜLLER · D. GROSSE · F. POLLMEIER

- 2 -

- 2.

daß der in den Körper (1) eingepreßte Wellenzapfen (10) gegen die Welle (6) abgesetzt ist.

5. Körper nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der eingepreßte Wellenzapfen (10, 7) im von der
Stahlkugel (16, 17) passierten Längenbereiche min-
destens eine Ringnut (12) aufweist.
6. Körper nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Ringnut (12) ein sägezahnartiges Profil
aufweist, dessen flache Flanke dem Zapfenende zu-
gewendet ist.

3425079

PATENTANWÄLTE F.W. HEMMERICH · Gerd MÜLLER · D. GROSSE · F. POLLMEIER

- 8 -

20. Juni 1984

g.la /

74 233

thomas technik gesellschaft für magnet- und verfahrens-
technik mit beschränkter Haftung, 5243 Herdorf

Mit einer Welle verbundener Körper

Die Erfindung betrifft einen mit einer zentral verlaufenden Führungsstange und/oder Welle verbundenen quader- und/oder zylinderförmigen Körper. Derartige Körper können an Führungsstangen geführte und ggfs. über diese betriebene hydraulische oder pneumatische Kolben sein, es kann sich um Anker von Kleinmotoren, Generatoren oder Induktoren handeln, und die Körper können als Anker in Magneten benutzt werden, ohne daß diese veranschaulichende Aufzählung damit erschöpft wäre. In allen diesen Fällen ist es erforderlich, einen quaderförmigen bzw. zylindrischen Körper mit einer einseitig auskragenden oder ihn durchdringenden Führungsstange bzw. Welle auszustatten, und in allen diesen Fällen ist es erforderlich, daß der Mantel des Quaders bzw. Zylinders innerhalb enger Toleranzen zentrisch zur Welle verläuft.

Um derartigen Forderungen zu genügen werden unterschiedliche Konstruktionen verwendet.

Verbreitet werden die Körper mit einer durchgehenden Bohrung ausgestattet, in die eine Führungsstange eingesetzt wird, die bspw. durch Einpressen in den Körper, durch Aufschrumpfen des Körpers oder durch Vernieten bzw. Verstemmen eines Ansatzes der Welle mit dem Körper verbunden werden kann. Es ist noch bekannt, die Wellen mit dem Körper durch Löten oder Kleben zu verbinden. Es besteht auch die Möglichkeit, die Welle insb. in den Endbereichen der sie aufnehmenden Bohrung mit Nuten auszustatten und die Grundflächen des Körpers im Mün-

dungsbereich der Bohrungen einem so starken Preßdruck zu unterwerfen, daß die Verbindung durch in Nute der Welle fließendes Material des Körpers bewirkt wird. Es ist weiterhin bekannt, den Körper und die Welle mit einer vorzugsweise die Welle im wesentlichen tangierenden Querbohrung auszustatten, um die Welle mit dem Körper verstimfen zu können.

Derart mit Wellen verbundene Körper weisen wesentliche Nachteile auf. So ist zwar im allgemeinen durch die Verwendung einer durchgehenden Welle gesichert, daß diese in sich gestreckt ist; die im Körper erforderliche lange Bohrung jedoch läßt sich in den vorzuziehenden engen Toleranzen nicht herstellen, da während des Bohrvorgangs langer Bohrungen das Bohrwerkzeug verläuft. Selbst ein Nachbohren auf den vollen Durchmesser oder ein Ausreiben solcher Bohrungen führen nicht zum gewünschten Ziel, da hierbei zwar die Bohrungswand nachgearbeitet wird, die nachgearbeitete Bohrung jedoch den Körper nicht mit enger Toleranz in der gewünschten Richtung durchdringt. Es wird daher zwingend erforderlich, nach dem Zusammenbau den Körper mittels der Wellen bzw. Führungsstangen nochmals einzuspannen und zu überarbeiten, bspw. bei zylindrischen Körpern zu überdrehen, um erforderlich enge Toleranzen einhalten zu können. Hinter diesen einzelnen Lösungen gemeinsame Problem treten die speziellen zurück, so bspw. die Schwierigkeiten des Aufschlumpfens relativ kleiner Teile, des Vernietens oder Verstemmens bzw. Fließpressens, ohne hierbei wesentliche Abmessungen zu ändern, und beim Kleben die erforderlichen mehrfachen und aufwendigen sowie komplizierten Reinigungsverfahren, um der Klebung optimale Oberflächen bieten zu können, wobei das Erfordernis sehr enger Tolerierung der Bohrung und des zu verklebenden Schaftes bestehen bleibt und, da der Erfolg der Klebung von einer großen Anzahl nicht leicht überwachbarer Faktoren abhängt, zu denen bspw. die Witterung, insb. die Temperatur und

der Feuchtigkeitsgehalt der Luft, aber auch bspw. deren Schwebstoffgehalt, gehören, wird es erforderlich, die zwischen Körpern und Wellen erzielten Verbindungen durch Einzelprüfung jedes Stückes auf die vorgegebene Mindestfestigkeit zu testen. Eine Klebung erweist sich jedoch auch für nur einseitige, in Sackbohrungen eines Körpers einführbare Wellen als äußerst problematisch, da die gewünschte Eindringtiefe durch die Einwirkung der Klebstoffmenge, der eingeschlossenen Luft und des Arbeitens des Klebstoffes vor dem Abbinden beeinflusst wird, und die Positionierung damit nur ungenau erreichbar ist.

Eine weitere, die Herstellung erheblich erschwerende und verteuernende Maßnahme wird durch das oft als Korrosionsschutz erforderliche Verzinken dargestellt. In den meisten Fällen soll zwar der Körper gegen Korrosion geschützt werden; die aus weniger empfindlichem Material bestehenden Wellen dagegen dürfen vom Zink nicht erfaßt werden, da dieses die erzielbaren Reibwerte der Halterung bzw. Lagerung unzulässig beeinträchtigen würde. Es können daher keine einfachen, billigen Verzinkungsanordnungen, bspw. Trommeln, benutzt werden; die mit Führungsstangen bzw. Wellenenden bestückten Körper müssen nach und/oder unter Abdeckung der Wellen einzeln in Rahmen aufgesteckt Vorbereitungsbäder und die eigentliche Verzinkung passieren. Da es sich jedoch nicht völlig vermeiden läßt, daß die mitangebrachten Wellen Zink aufnehmen wird es zusätzlich erforderlich, die Führungsstangen bzw. Wellen in weiteren aufwendigen und kostspieligen Arbeitsgängen von etwa aufgenommenem Zink zu befreien.

Die Erfindung geht daher von der Aufgabe aus, Körper zu schaffen, die mechanisch völlig fertig bearbeitbar sind und die ggfs. mit sie schützenden Überzügen ausgestattet sind, und die erst nachträglich derart mit Wellen verbunden werden, daß diese Verbindung innerhalb üblicher enger Toleranzen liegt,

so daß ein nochmaliges Überarbeiten der Körper zur Einhaltung solcher Toleranzen entfällt.

Erreicht wird dieses, indem für jede, ein auskragendes Wellenende aufweisende Grundfläche des Körpers eine gesonderte Welle vorgesehen ist, und die Grundfläche eine Sackbohrung aufweist, in die mindestens eine Stahlkugel eingelegt ist und ein in enger Toleranz der Sackbohrung angepaßter, eine in ihrem Durchmesser dem der Stahlkugel unterschreitende axiale Bohrung aufweisender Wellenzapfen so eingepresst ist, daß die Stahlkugel aufweitend in die axiale Bohrung eindringt. Hierdurch wird auf eine durchgehende, infolge der Gefahr des Verlaufs zu Problemen Anlaß gebende Bohrung verzichtet, und gleichzeitig werden Enden erst später mit dem Körper verbindbarer Wellen mit zentrisch wirkenden Klemmvorgängen verbunden, so daß auch hier jede Neigung zum Verkanten bzw. Außerachsegeraten wirksam unterbunden sind. Damit ist der Körper vor Durchführung der eigentlichen Verbindung inklusive einer schützenden Beschichtung völlig fertig bearbeitbar, ehe die Verbindung vorgenommen wird, und die Verbindung selbst erweist sich nicht nur als hochbeanspruchbar, es ist gleichzeitig auch gesichert, daß durch die Verbindung keine die axiale Führung bzw. den axialen Lauf beeinträchtigende Komponenten eingebracht werden.

Eine definierte Verbindung läßt sich erwirken, wenn die aufweitende Stahlkugel jeweils durch eine Stützkugel unterfangen wird, die gleichzeitig zur Kalibrierung der sie aufnehmenden Sackbohrung herangezogen werden kann. Als einzusetzender Zapfen kann das Ende einer Welle bzw. Führungsstange benutzt werden, es ist aber auch möglich, einen Wellenzapfen von einer Welle größeren Durchmessers abzusetzen oder aber einen Zapfen zu verwenden, dessen Außendurchmesser den der anschließenden Welle überschreitet. Die durch Verformen

erwirkte Verbindung erweist sich als besonders fest, wenn der Wellenzapfen in seinem von der Stahlkugel passierten bzw. erreichten Bereiche mit einem oder mehreren ringförmigen Einstichen ausgestattet ist.

Im einzelnen sind die Merkmale der Erfindung anhand der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispieles in Verbindung mit diesen darstellenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen hierbei:

Figur 1 einen mit zwei Wellen verbundenen Körper,

Figur 2 eine der beiden Wellen der Fig. 1 und

Figur 3 vergrößert abgebrochen und geschnitten einen Bereich der Wandung des Wellenzapfens der Fig. 2.

In Fig. 1 ist ein Körper 1 gezeigt, der bspw. als Kolben eines Hydraulikzylinders benutzbar ist, aber auch bspw. der mit Führungsstangen verbundene Kolben des Ankers eines Hubmagneten sein kann.

Ehe der Körper mit seinen beiden Wellen verbunden wurde, wurde er mechanisch fertigbearbeitet und im Ausführungsbeispiel zum Schutze gegen Korrosion verzinkt. Der Körper selbst ist in diesem Falle zylindrisch, und seine Grundflächen 2 und 3 weisen je eine Sackbohrung 4 und 5 auf. Nach der Fertigstellung des Körpers 1 wurden in seine Sackbohrungen 4 und 5 Kugeln 14 und 15 eingepreßt, die gleichzeitig die Sackbohrungen auf ihre Sollweite kalibrierten. Anschließend wurden die Wellen 6 und 7 angesetzt, wobei die Welle 6 am freien Ende in eine mit einem Querloch 8 ausgestattete Gabel 9 endet und der in den Körper 1 einzuführende Bereich durch einen abgesetzten Zapfen 10 gebildet wird. Dieser Zapfen 10 weist eine axiale Bohrung 11 auf, und in den Außenmantel des

Zapfens 10 ist eine mit sägezahnförmigem Profil ausgestattete Ringnut 12 eingestochen.

Die Welle 7 ist über ihre ganze Länge ursprünglich gleich stark, so daß ein gesonderter Zapfen nicht zu erkennen war. Das in den Körper 1 einzuschiebende Ende jedoch war ebenfalls mit einer axialen Bohrung 13 ausgestattet.

Zum Zusammenbau werden auf die Kugeln 14 und 15 jeweils Kugeln 16 und 17 geringeren Durchmessers aufgelegt, und anschließend werden der Zapfen 10 der Welle 6 und der durch deren mit einer Axialbohrung versehenes Ende gebildete Wellenzapfen der Welle 7 eingeführt. Da die Stahlkugeln 16 und 17 einen geringfügig größeren Durchmesser aufweisen als die axialen Bohrungen 11 bzw. 13 erfaßt die etwas angesenkte Mündung der axialen Bohrungen zunächst die Kugel 16 bzw. 17 und zentriert sie auf der sie abstützenden Kugel 14 bzw. 15. Beim weiteren, unter Druck bewirkten Einschieben der Wellenzapfen dringen die Kugeln 16 und 17 in die axialen Bohrungen 11 und 13 unter deren Verformung ein. Sie weiten die Bohrungen aus, und dementsprechend werden auch die in den Körper 1 eingedrungenen Wellenzapfen vergrößert. Beim weiteren Einführen der Wellenzapfen und damit Eindringen der Stahlkugeln verschiebt sich der im wesentlichen geweitete Bereich, da diese Erweiterung der axialen Bohrungen und damit der Wellenzapfen zu einem gewissen Anteil als elastische und zu einem anderen als plastische Verformung erfolgen. Das Maximum der Aufweitung wird daher jeweils in der achsnormalen Ebene der Kugeln 16 bzw. 17 erreicht. Die hier auftretende Pressung ist so groß, daß nicht nur der Wellenzapfen verformt wird, sondern auch Material des Wellenzapfens den von der Kugel bewirkten Spreizdruck weitergibt, indem die betreffende Zapfenzone als Preßwulst 18 in die Wandung der Sackbohrung 4 bzw. 5 des Körpers 1 eindringt.

Damit ist mit Einschieben der Wellenzapfen eine zentrische und sicher wirkende Verbindung erfolgt: Während der relativ kurzen Sackbohrungen konnte das Bohrwerkzeug nicht verlaufen, so daß diese Sackbohrungen mit sehr engen Toleranzen zentrisch verlaufen, und die folgende Befestigung wirkt ebenso zentrisch, so daß keinerlei Störungen oder axiale Abweichungen aufzutreten vermögen. Es wird hier von der Beobachtung Gebrauch gemacht, daß bei der Fertigung relativ flacher Bohrungen der Nachteil des Verlaufs nicht merkbar auftritt; dieses Verlaufen zeigt sich störend erst bei langen Bohrungen. Hierzu tritt, daß von den Sackbohrungen 4 bzw. 5 nicht die gesamte Tiefe für die Befestigung ausgenutzt wird, sondern nur deren oberer Teil, innerhalb dessen ein Verlaufen des Bohrwerkzeuges noch nicht auftrat, so daß nur mit ganz geringen zentrischen Störungen zu rechnen ist, welche übliche Toleranzen noch nicht gefährden. Entsprechend wird auch die Passung der Sackbohrungen und der Zapfen derart gewählt, daß nach Möglichkeit die Durchmesserdifferenzen geringer als 0,02 mm, möglichst geringer als 0,01 mm, bleiben. Durch die Kalibrierung mittels der Kugeln 14 und 15 bieten diese Toleranzen keine Schwierigkeiten.

Die axialen Bohrungen 11 bzw. 13 sind in jedem Fall mit geringerem Durchmesser zu wählen als die Kugeln 16 und 17. Das Maß, um das die Kugeln größer sind als die Bohrungen, bestimmt später den Preßsitz, so daß die Preßfestigkeit durch Wahl geeigneter Durchmesser beeinflussbar bleibt. Als vorteilhaft hat es sich noch gezeigt, daß der Grad des Einpressens die Festigkeit nicht wesentlich beeinflusst. Das bedeutet, daß vorgefertigte Wellen entsprechend den vorgegebenen Maßen einpreßbar sind, so daß die Endmaße während des Einpressens ohne Auswirkung auf die Sicherheit der Verbindung beliebig bestimmbar sind und jedwede Nacharbeiten vermieden werden. Als wesentlich aber zeigt sich, daß, abweichend von den zum Stande der Technik beschriebenen Ausführungen, die Wellen

stets zentrisch orientiert sind, so daß ein Nachrichten oder Nacharbeiten entfällt und Konservierungsmaßnahmen vor dem Einbringen der Wellen abgeschlossen sein können.

Für die Kugeln haben sich übliche Stahlkugeln bewährt, wie sie bspw. in Kugellagern verwendet werden, und die mit geringem Gestehungspreis in engen Toleranzen und mit ausreichender Härte erhältlich sind.

So zeigt es sich, daß die gemäß der Erfindung hergestellte Einheit relativ leicht erstellbar ist und durch Entfallen des Erfordernisses des Nacharbeitens in Verbindung mit sich ergebendem nur außerordentlich geringen Ausschuß ein leicht beherrschbar herstellbares sicheres Bauelement bildet, das preisgünstiger erstellbar ist als die scheinbar einfachen, zum Stande der Technik benannten Konstruktionen.

Nummer:
Int. Cl. 4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

34 25 079
F 16 B 4/00
7. Juli 1984
30. Januar 1986

Fig. 1

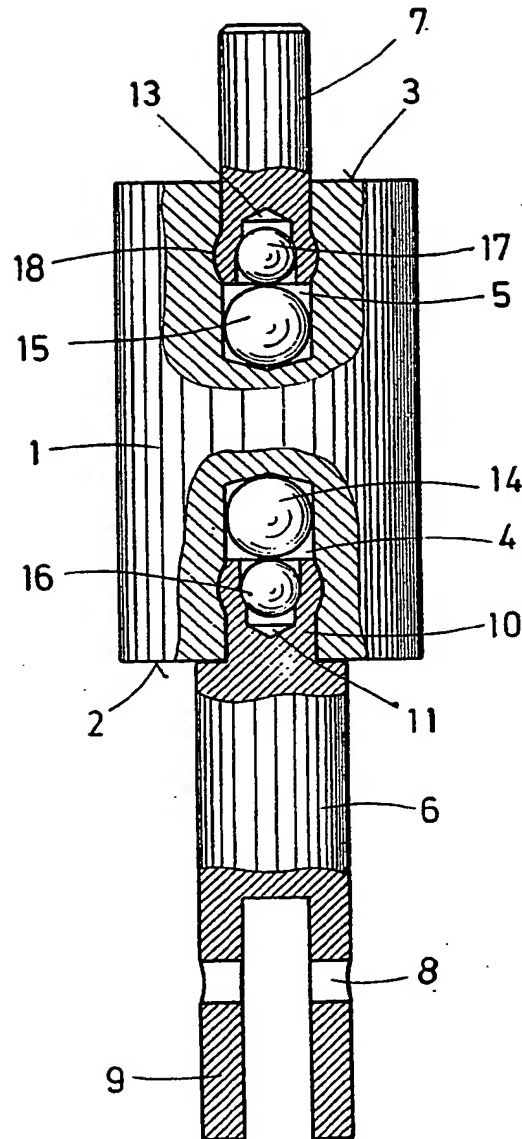


Fig. 2

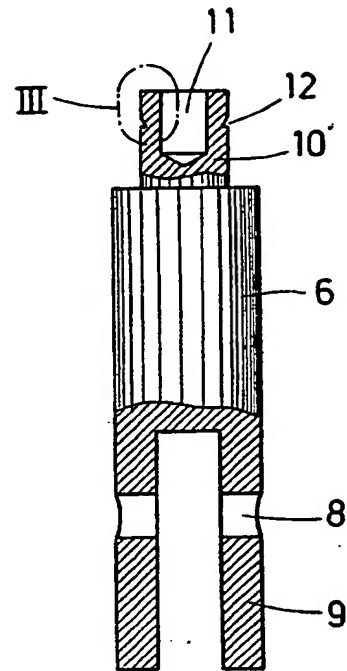


Fig. 3

